Zur Kenntniss der Galle von Trigonaspis synaspis Hart.

von

M. DE VRIES—DE VRIES[1]).

Die Galle von *Trigonaspis synaspis* wird von Dr. G. MAYR erwähnt und abgebildet als *Biorhiza synaspis* HART. in „Die

[1]) Diese Arbeit wurde von Frau DE VRIES—DE VRIES schon in 1889 angefertigt, jedoch nicht veröffentlicht. Nach vielen Jahren wiedergefunden, wurde sie der Redaction unserer Zeitschrift jetzt angeboten. Da die Arbeit an wissenschaftlichen Werth nichts eingebüsst hat, meint die Redaction am besten zu thun, sie ganz so abzudrucken, wie sie damals geschrieben wurde, ohne der Verfasserin etwaige Aenderungen oder Addenda vorzuschlagen. Ich hatte über die Sache (namentlich über den Stand unseres heutigen Wiesens) eine Briefwechslung mit Herrn Professor M. W. BEYERINCK (Delft) und Herrn Abbé J. J. KIEFFER (Bitsch, Elsass). Erstgenannter schrieb mir: „Was die Sache selbst anbelangt, war ich vor einige Jahre in der Gelegenheit, mich von der Richtigkeit der Beobachtungen von Frau DE VRIES zu überzeugen". Herr KIEFFER theilte mir folgendes mit: „Zur Beantwortung Ihrer Anfrage teile ich Ihnen mit, dass ich die fragliche Wespe und Galle in „Species des Hymenoptères d'Europe" von ANDRÉ erwähnt habe (1901, Vol. 7, p. 235 und 578); ich habe geschrieben, die Galle und die Imago seien nicht von denen des *Trigonaspis megaptera* zu unterscheiden, und in einer Fussnote, p. 578: „Cet insecte et sa galle me sont inconnus; je donne ici les renseignements qui m'ont été communiqués par Mme DE WRIESE (muss heissen: DE VRIES), par l'intermédiaire de M. BEYERINCK". Eine ähnliche Erwähnung ist auch zu lesen in „Tierreich, Die Cynipidae, von DALLA—TORRE und KIEFFER, S. 395, 1910. Erst in letzter Zeit bekam ich die Imago und Galle zu sehen; ich erhielt nämlich ♀ und Galle von dem Dänischen Forscher NIELSEN, der sie in Dänemark gesammelt hatte, ohne jedoch den Zusammenhang mit *Trigonaspis synaspis* gekannt zu haben. Ich fand einen Unterschied zwischen ♀ *megapteropsis* und dem ♀ von *megaptera*, ebenso auch zwischen den Gallen; eine Beschreibung des ♀ und der Galle erscheint demnächst; das ♂ blieb mir unbekannt. Sie können immerhin das Manuscript von Frau VON WRIESE (DE VRIES) veröffentlichen, ohne auf meine Schrift zu warten."

J. TH. OUDEMANS, Präsident der Redaction.

mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild", 1870—1871, No. 47. Die Wespe beschreibt er in „Die europäischen Arten der gallenbewohnenden Cynipiden", 1882, p. 31. Früher hat HARTIG die Wespe unter den Namen *Apophyllus synaspis* in Germar's Zeitschrift für Entomologie, 1841, „Ueber die Familien der Gallwespen", p. 340, beschrieben.

LACAZE—DUTHIERS handelt über die Galle und ihren anatomischen Bau in seine „Recherches pour servir à l'histoire des Galles", in Annales des Sciences naturelles, Botanique, Série 3, Tome 19, 1853, p. 301, und bildet, planche 16, figure 8, *synaspis*-Gallen ab.

Adler nennt die Galle von *Trigonaspis synaspis* nicht in seiner Abhandlung: „Ueber den Generationswechsel der Eichen-Gallwespen."

So viel ich weiss ist ihre Lebensgeschichte bis heute unbekannt geblieben, wesshalb es mir, als ich sie zufällig in ziemlich grosser Anzahl antraf, von Interesse schien, zu versuchen, etwas darüber zu erfahren.

Ich kultivirte die Galle und es gelang mir, das Eierlegen der *synaspis*-Wespen zu sehen, die Wechselgeneration zu züchten und daraus wieder *synaspis*-Gallen zu erhalten.

Bevor ich dies beschreibe, etwas über Vorkommen, Gestalt und Bau der synaspis-Gallen.

In Deutschland und Oesterreich scheint die Galle nach den genannten Autoren selten zu sein. Hier in Holland kenne ich nur einen Ort, wo sie vorkommt, trotzdem ich seit sechs Jahren in verschiedenen Theilen meines Vaterlandes Gallen sammle. Dr. BEYERINCK theilt mir mit, dass er die Galle, hin und wieder, auch an einigen andren Stellen traf, einmal auch auf *Quercus sessiliflora*, doch ist sie auch in Holland selten. Mein Fundort ist bei Hilversum; da fand ich, zusammen mit Professor HUGO DE VRIES, die Gallen zum ersten Male in September 1886 auf niedrigen Eichengehölz *(Quercus pedunculata)* und darunter. Die meisten lagen schon am Boden; einige sassen noch auf der Unterseite der Blätter (ein einziges Mal sah ich eine Galle auf der Blattoberseite), ausschliesslich auf Nerven, fielen jedoch bei der leisesten Berührung ab. Sie waren also gut zum mitnehmen. Damals, und wieder in September 1887, nahm ich 100 à

200 Stück mit und liess sie ihm Freien überwintern. Die Wespen krochen im Januar aus, doch gelang es mir erst im dritten Jahr, Januar 1889, sie beim Eierlegen zu beobachten und die Wechselgeneration zu erhalten. Im September hat die *synaspis*-Galle 7—9 mm. Durchmesser; sie ist kugelrund, hart, dunkelroth, bisweilen mehr gelblich, zierlich mit Flecken gezeichnet; Fig. 1. Vergleiche auch Fig. 47 von MAYR's „Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild".

Die Larvenkammer hat zu der Zeit ungefähr 2.5 mm. Durchmesser. Meistens bekommen die Gallen ihre schöne dunkelrothe Farbe erst nachdem sie abgefallen sind.

LACAZE—DUTHIERS, l. c. Fig. 8, bildet drei *synaspis*-Gallen, noch am Blatt festsitzend, ab, und sagt, dass er sie im September so fand, dass die meisten grünlich weiss waren und gibt einer der drei Gallen ein Flugloch; dies muss, wie aus meinen Beobachtungen hervorgeht, von einem Einmiethler herrühren.

Meine Gallen enthielten Puppen oder vollkommene Insecten, einige doch auch noch Larven. Microscopische Schnitten dieser erwachsenen Gallen, wie sie in September sind, zeigen, von aussen nach innen, folgende Schichten, Fig. 2:

1°. Eine Epidermis, ep.; 2°. eine subepidermale Schicht, ses.; 3°. eine Parenchymrinde, pr. (mit Gefässbündeln, gb.); 4°. eine Sclerenchymschicht, scl.; 5°. Ueberreste eines Nahrungsgewebes, ng. In der Mitte befindet sich die Larvenkammer, lk.

1°. Die Epidermis ist in Fig. 3 abgebildet; sie ist von einer dicken Cuticula überdeckt. Ihre Zellen führen stellenweise rothen Zellsaft, wodurch die Galle gefleckt erscheint. Uebrigens sind die Epidermiszellen dadurch bemerkenswerth, dass sie ein schönes Beispiel liefern von Zellen mit mehreren und verschiedenartigen Vacuolen, wie sie WENT beschrieben hat in: „De jongste toestanden der Vacuolen", Inaugural-Dissertation, Amsterdam 1886.

2°. Die subepidermale Schicht besteht aus drei bis vier Schichten von Zellen, deren Wände mässig verdickt sind und Tüpfelkanäle haben. Sie geht allmählig in das unterliegende Parenchym über. Ihre unmittelbar unter der Epidermis liegenden Zellen sind die kleinsten und haben

die dicksten Wände; nach innen werden die Zellen grösser, ihre Wände dünner.

3°. Die Parenchymrinde macht den grössten Theil der Galle aus; sie führt Gerbstoff und wird von Gefässbündeln durchzogen.

4°. Die Sclerenchym- oder Schutzschicht stellt eine Innengalle dar und umschliesst die Larvenkammer. Ihre Zellen haben viel dickere Wände, und diese viel zahlreichere Tüpfelkanäle als die der subepidermalen Schicht.

5°. Vom Nahrungsgewebe sind in der erwachsenen Galle nur bisweilen noch spärliche Ueberreste aufzufinden.

Vergleicht man mit dem beschriebenen Bau denjenigen einer jüngeren Galle, Ende Juni oder Anfang Juli gepflückt und ungefähr 4.5 mm. im Durchmesser, wo die Larvenkammer 0.5 mm. Diameter hat, so findet man folgende Unterschiede:

1°. In der Epidermis fehlt der rothe Zellsaft;

2°. Die Wände der subepidermalen Schicht sind noch wenig verdickt und führen nur spärliche Stärkekörner;

3°, 4°, 5°. Das Parenchym zeigt auf jedem Radius des Schnittes viele Zellen mehr als die Gerbstoff führende Rinde im erwachsenen Zustande aufzuzeigen hat. Es entspricht ihm ja auch nicht nur diese, sondern auch die noch nicht differenzierte Sclerenchymschicht und das später aufgezehrte Nahrungsgewebe.

Die äussere, Gefässbundelführende Zone dieses Parenchyms führt wenig oder keine Stärke; darauf folgt nach innen eine Zone aus dicht mit Stärkekörnern erfüllten Zellen bestehend, und endlich zeigen die drei oder vier innern Zellenschichten Eiweiss, Oel und „braune Körper". Diese „braune Körper" hat BEYERINCK in *kollari*- und andern Gallen gesehen; sie kommen nach ihm da vor, wo Stärke verschwindet, Oel, möglicherweise Eiweiss, gebildet wird, d. h., wo secundäres Nahrungsgewebe entsteht. (M. W. BEYERINCK, Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipidengallen, 1882, p. 153, Fig. 86 und 88). Dies ist auch hier der Fall; meine Fig. 5 entspricht BEYERINCK's Fig. 86, welche sich auf *Cynips kollari* bezieht, wenn ich auch die Umwandlung nicht so deutlich wie er gesehen habe.

Das beschriebene Nahrungsgewebe ist also secundär entstandenes. Will man das primäre Nahrungsgewebe auffinden, so muss man es in noch jüngeren Gallen aufsuchen. Dies ist mir noch nicht ganz gelungen. Ich sah nur noch, dass die Galle, wenn sie noch sehr klein ist, kaum 0.5 mm. im Durchmesser, und eine äusserst kleine Larvenkammer umschliesst, ein protoplasmareiches, aus grosskernigen Zellen bestehendes Gewebe aufzeigt; die Epidermis fängt zu der Zeit an sich zu differenziren; das Gallengewebe ist von zarten Gefässbündelchen durchsetzt, die sich als unmittelbare Fortsetzungen der Blattnerven-Gefässbündel erkennen lassen.

Der Bau der *synaspis*-Galle, wie ich diesen beschrieb, stimmt im ganzen mit den Beobachtungen LACAZE—DUTHIER's überein. Nur sagt er: „On voit que la couche sous-epidermique est formée de cellules dont le volume augmente rapidement en s'éloignant de la surface; c'est dans l'intérieur de ces cellules que se trouvent les grains peu nombreux de matière verte ou rouge qui colorent quelquefois la Galle", während ich den rothen, im Zellsaft gelösten Farbstoff in den Epidermiszellen antreffe. Da er jedoch die Gallen als „habituellement d'un blanc légèrement lavé de verdâtre, parfois de rouge" beschreibt, waren sie vielleicht noch nicht erwachsen. LACAZE—DUTHIERS nennt zwar September und October als die Zeit seiner Beobachtungen, doch scheint die Zeit der Reife sehr zu variiren. Der rothe Farbstoff hatte sich vielleicht noch nicht gut entwickelt und die grünliche Farbe der jungen Galle wird wohl von Chlorophyll-Körnern verursacht werden und diese kommen dann wahrscheinlich in den subepidermalen Zellen vor, wenn ich da auch nur Stärkekörner habe anffinden können.

Meine im September gesammelte Gallen nahmen bald eine braune Farbe an. Im November schlüpften einige Parasiten und Inquilinen aus; erstens *Torymus abdominalis*, (von Prof. MAYR determinirt) und zweitens *Synergus physoceras*, welcher auch von G. MAYR als *synaspis*-Gallen bewohnend genannt wird („Einmiethler" p. 721). In Dezember erschienen wieder einige Wespen, nach Prof. MAYR zu einer *Decatoma*-Art gehörend. Anfangs Januar 1889 erschien die

rechtmässige Bewohnerin, *Trigonaspis synaspis*. Die Wespen entsprachen vollkommen MAYR's und HARTIG's Beschreibungen: flügellos, ameisenartig, glänzend braun u. s. w. und *Trigonaspis renum* zum Verwechseln ähnlich. Unter mehr als Hundert Exemplaren war kein Männchen. Legeröhre und Ei sind abgebildet in Fig. 6 und 7.

Es blieben viele Gallen geschlossen; diese lieferten zum Theil später noch Parasiten, aus andern jedoch wird *Trigonaspis synaspis* noch ein ganzes Jahr später, also im Januar 1890, erscheinen, wie mir aus früheren Beobachtungen bekannt ist. Selbst scheint es vorzukommen, dass die Wespe erst im dritten Jahre ihre Wohnung verlässt.

Ich bot den Wespen junge Eichenbäumchen; sie liefen an den Stämmchen auf und nieder und betasteten die Knospen mit den Fühlern; es dauerte aber noch einige Tage, ehe ich sie stechen sah. Vielleicht wäre dies eher gelungen, wenn ich den Boden gelockert hätte; ich wusste damals jedoch noch nicht, dass die von *Tr. synaspis* erzeugten Gallen zum grössten Theil unterirdisch vorkommen. Dies war wenigstens der Fall bei allen denjenigen, welche ich später in Hilversum im Freien auffand.

Endlich entschlossen meine Wespen sich also, die höher an den Stämmchen befindlichen Knospen zu benutzen, und ich sah mehrere Exemplare mit ihren Legeröhren in schlafenden Knospen eingesenkt. Die in Fig. 8 abgebildete Wespe war vier Stunden in dieser Stellung beschäftigt; ich beobachtete, dass noch andere Knospen angestochen wurden und . . . Anfang Mai war ich im Besitze von zwei Eichenbäumchen, welche zusammen dreizehn Gallen, Fig. 9, trugen, wovon ich zweifellos wusste, dass *Trigonaspis synaspis* ihre „Mutter" war. Diese Gallen sind denen von *Trigonaspis megaptera* volkommen gleich, wenigstens konnte ich keinen Unterschied auffinden; sie sind auch gewiss von den Sammlern immer mit den *megaptera*-Gallen zusammengeworfen worden. Zwar hatten einige eine mehr längliche Form als die *megaptera*-Galle gewöhnlich zeigt, allein dies scheint doch kein constantes Merkmal zu sein und ich glaube, dass die längliche Form eher von der abnormen Stellung meiner Gallen herrührt. Diejenigen, welche sich bei mir unterirdisch entwickelten, waren rund, ebenso wie die später im

Freien aufgefundenen, welche auch alle unterirdisch vorkamen. Solche Gallen sind von den *megaptera*-Gallen nicht zu unterscheiden. Was die anatomische Struktur der Galle anlangt, zeigte sich auch keinen Unterschied mit der *megaptera*-Galle, sodass ich dafür nach Beschreibungen dieser Galle verweisen kann, z. B.: M. W. BEYERINCK, Beobachtungen u. s. w., p. 129. Von dem 20. Mai bis zum 15. Juni kamen die Wespen aus den Gallen zum Vorschein, Männchen und Weibchen in ungefähr gleicher Anzahl. Auch sie stimmen mit MAYR's Beschreibung der *megaptera*-Wespen; ich habe wenigstens keinen Unterschied finden können. Leider stehen mir zur Vergleichung keine wirkliche *megaptera*-Wespen zu Diensten, namentlich Exemplare, welche sicherlich von *Tr. renum* abstammen.

Der grossen Aehnlichkeit halber mit der *megaptera*-Galle und der *megaptera*-Wespe, habe ich die Art *Tigonaspis megapteropsis* genannt.

Von den Versuchen, welche ich anstellte, um aus *megapteropsis*-Wespen wieder *synaspis*-Gallen zu gewinnen, und also den Generationscyclus zu vollenden, ist einer gelungen. Ich hielt nämlich vom 4. bis zum 7. Juni ein Männchen und ein Weibchen von *Tr. megapteropsis* eingezwingert auf einer kleinen Eiche. Leider konnte ich durch Abwesenheit weder die Paarung noch das Eierlegen beobachten; dass aber meine kleine Eiche für keine andere Wespe zugänglich gewesen war, davon bin ich sicher. Ende Juni befanden sich an der Unterseite der Blätter, auf den Nerven, kugelförmige, hellgrüne Gallen, 0.5 bis 1.5 mm. im Durchmesser, welche man, so lange sie grün und weich blieben, für *Spathegaster baccarum*-Gallen hätte halten können. Nur bildeten sie nicht, wie diese, eine Erhebung auf der Blattoberseite. Sie wuchsen schnell heran und waren bald als *synaspis*-Gallen zu erkennen. Am 10. Juli waren die grössten schon schwach roth gefleckt; am 16. Juli fiel die erste ab. Es kamen zu dieser Zeit noch weitere junge Gallen zum Vorschein, welche, von derselben Mutter und fast gleichzeitig erzeugt, sich also langsamer entwickelten. Im ganzen habe ich acht *synaspis*-Gallen erhalten von jenem einem *megapteropsis*-Weibchen.

Ich hatte indessen meinen Fundort in Hilversum Ende Mei wieder besucht, um zu untersuchen, ob sich dort auch die *megapteropsis*-Gallen affinden liessen. Meine Ausbeute war nicht gross, wohl dadurch, dass die *synaspis*-Generation von *Synergus physoceras* und andern Schmarotzern befallen worden war, wie es die bei mir überwinterten Gallen gezeicht hatten. Doch fand ich im Ganzen etwa 50 Stück. Aus den 40 davon, welche zur Zeit des Einsammelns reif genug gewesen sein mögen, erhielt ich 70 Exemplare *Synergus thaumacera*, 54 Weibchen und 16 Männchen, und nur 3 weibliche *megapteropsis*-Wespen, sodass es mir nicht möglich war, damit Versuche anzustellen.

Es ist mir weder bei *synaspis*, noch bei *megapteropsis* gelungen, die Eier in den Knospen, resp. Blattanlagen, liegen zu sehen, auch nicht die jüngsten Entwicklungsphasen zu beobachten, wie Beyerinck dies in so schöner Weise bei verschiedene Arten gethan hat, doch scheint mir schon die Thatsache, dass die *synaspis*-Wespe *megaptera*-ähnliche Gallen erzeugt, von Interesse zu sein.

Die drei Formen: *renum, megaptera* und *synaspis* wurden von Mayr in die Gattung *Trigonaspis* zusammengebracht; dazu gesellt sich jetzt als vierte Form die *megapteropsis*.

Wie *Dryophanta folii* mit *Dr. taschenbergi* sich zu *Dr. longiventris* mit *Dr. similis* verhält, so verhält sich *Trigonaspis renum* mit *Tr. megaptera* zu *Tr. synaspis* mit *Tr. megapteropsis*.

Die *synaspis*-Wespe ist der *renum*-Wespe zum verwechseln ähnlich, wie die *longiventris*-Wespe der *folii*-Wespe.

Die *synaspis*-Galle dagegen ist, wenigstens was die äussere Gestalt anlangt, von der *renum*-Galle sehr verschieden, wie auch die *longiventris*-Galle von der *folii*-Galle.

Die *megapteropsis*-Generation unterscheidet sich ebensowenig von der *megaptera*-Generation, sowohl was die Wespen als was die Gallen betrift, als sich die *similis*-Wespen und -Gallen von den *taschenbergi*-Wespen und -Gallen unterscheiden. Also: in beiden Fällen erzeugen zwei gleiche, aus ungleichen Gallen kommende Wespen (*renum* und *synaspis, folii* und *longiventris*) gleiche Gallen mit glei-

chen Wespen (*megaptera* und *megapteropsis*, *taschenbergi* und *similis*). Es macht den Eindruck, alsob in dem Fall von *Dryophanta*:

folii—taschenbergi und *longiventris—similis*,

in dem Fall von *Trigonaspis*:

renum—megaptera und *synaspis—megapteropsis*

aus einer gemeinschaftlichen Stammform hervorgegangen sind und die Variabilität sich dabei an den Gallen der parthenogenetischen Generation geäussert hat, während die Wespen dieser Generation, sowie die Gallen und die Wespen der geschlechtlichen Generation, davon fast unberührt geblieben sind.

FIGURENERKLÄRUNG.

(Die Vergrösserung ist in Klammern angegeben).

Tafel 2.

Fig. 1. Gallen von *Trigonaspis synaspis*. September $\left(\frac{1}{1}\right)$.

» 2. Querschnitt einer erwachsenen *synaspis*-Galle $\left(\frac{5}{1}\right)$. ep. Epidermis, ses. subepidermale Schicht, pr. Parenchymrinde, gb. Gefässbündel, scl. Sclerenchymschicht, ng. Nahrungsgewebe, lk. Larvenkammer.

» 3. Epidermis der erwachsenen *synaspis*-Galle, *a.* im Durchschnitt, *b.* von der Fläche $\left(\frac{157}{1}\right)$.

» 4. Epidermiszellen mit Stoma $\left(\frac{275}{1}\right)$.

» 5. Theil eines Querschnittes einer jüngeren *synaspis*-Galle. sz. Stärkeführende Zone, ng. Nahrungsgewebe, bb. sogenannte braune Körper, lk. Larvenkammer $\left(\frac{157}{1}\right)$.

In der Stärkeführende Zone sind die tangentialen Zellwände verdickt. Doch werden nicht hier die Sclerenchymzellen der Schutzschicht angelegt. Die Stärkezone wird ganz in Nahrungsgewebe umgewandelt und von der Larve verspeist. Die Sclerenchymschicht entsteht mehr nach aussen.

Fig. 6. Legeapparat der *synaspis*-Wespe. Der Deutlichkeit wegen ist von jedem Plattenpaare nur die eine abgebildet $\left(\frac{25}{1}\right)$. op. oblonge Platte, qp. quadratische Platte, wp. Winkelplatte, sb. Stechborsten, sr. Schienennrinne (Vergl. BEYERINCK l. c. p. 22).

» 7. Ei von *Trigonaspis synaspis* $\left(\frac{235}{1}\right)$.

» 8. Eine *synaspis*-Wespe im Eierlegen begriffen. In dieser Stellung beobachtete ich sie vier Stunden lang am 5. Januar 1889. Bei *l* die in die Knospe eingesenkte Legeröhre $\left(\frac{10}{1}\right)$.

» 9. Einige *megapteropsis*-Gallen, am 15 Mai abgebildet. Die mit *a.* bezeichneten Gallen waren unterirdisch (mehr rund und weiss), die mit *b.* bezeichneten überirdisch (länglich und mehr oder weniger roth). Die Galle *b'* ist aus der in Fig. 8 abgebildeten Knospe entstanden.

» 10. Vorderflügel einer weiblichen *megapteropsis*-Wespe. Bei *a.* ein dunkler Fleck.